

# 3歳時の生活習慣と小学4年時の肥満に関する6年間の追跡研究

—富山出生コホート研究の結果より—

セキネ 関根	ミチカズ 道和*1	ヤマガミ 山上	タカシ 孝司*5	ヌマタ 沼田	ナオコ 直子*2	ハマニシ 濱西	シマコ 島子*1
チン 陳	シヨウリ 暁莉*3	ハンダ 飯田	キョウコ 恭子*6	サイトウ 齋藤	トモヒロ 友博*7	カワミ 川南	カツヒコ 勝彦*8
ミノワ 箕輪	マスミ 眞澄*9	トタイ 徳井	ノリタカ 教孝*10	ヨシムラ 吉村	タケスミ 健清*11	トクムラ 徳村	ミツアキ 光昭*12
ナンリ 南里	セイイチロウ 清一郎*13	スギモリ 杉森	ヒロキ 裕樹*14	ヨシダ 吉田	カツミ 勝美*15	ウダモリ 鏡森	サダノブ 定信*4

**目的** 3歳時の児童・両親の肥満や生活習慣の、小学4年時の肥満への影響を評価する事を目的とした。

**方法** 対象は、1989年度生まれで、3歳児健診時に富山県在住の児童10,177人。初回調査は、1992年4月から1994年3月に、対象児童の3歳児健診時に実施した。両親の体格、児童の生活習慣に関する質問票に両親が回答し、県内の保健所にて児童の体格測定を行った。追跡調査は、1999年6月の対象児童が小学4年時に実施した。県内の小学校を介して質問票を配布し、児童の体格を両親が回答した。初回調査時に児童・両親の体格、生活習慣に関する完全な情報が得られた8,743人（総対象者の85.9%）のうち、追跡調査で児童の体格の回答が得られた6,762人（男児3,405人、女児3,357人：追跡率77.3%）を解析対象者とした。3歳児健診時の平均年齢は3.4歳、平均追跡期間は6.3年であった。児童の肥満の有無は、体格指数（BMI：体重kg/身長m<sup>2</sup>）で過体重に相当する年齢・性別毎のカットオフ値を用いて判定した。両親の肥満は、BMIで25kg/m<sup>2</sup>以上とした。ロジスティック回帰分析を用いて、3歳児健診時の要因の、小学4年時の肥満への寄与を評価した。

**結果** 3歳児健診時に児童・父親・母親が肥満の場合、小学4年時の児童の肥満のオッズ比（95%信頼区間）は、それぞれ、5.70（4.72-6.88）、2.02（1.74-2.36）、2.69（2.18-3.32）と有意に高値であった。食事では、卵類・インスタント麺類・ファーストフード類の摂取頻度が高いほど、野菜の摂取頻度が低い群で肥満のオッズ比は高値であった。生活習慣では、朝食を「毎日食べる」に対して、「時々食べない」は1.19（1.02-1.40）、間食時間を「決めている」に対して、「だいたい」で1.51（1.12-2.02）、「決めていない」で1.75（1.29-2.37）と、食事摂取の不規則性と肥満が関連した。また就寝時刻が遅く、睡眠時間が短いほど肥満と関連した。睡眠時間が「11時間以上」に対して、「10～11時間」では1.08（0.82-1.42）、「9～10時間」で1.19（0.90-1.57）、「9時間未満」で1.50（1.00-2.24）と量反応関係を認めた。運動習慣は「活発」に対して「ふつう」でオッズ比が低値であったが、運動時間では関連性がなく、結果に一致性がなかった。

**結論** 3歳時の児童・両親の肥満や生活習慣が、その後の肥満と関連する。したがって、小児肥満の予防対策は、少なくとも3歳からの対策が必要である。

**キーワード** 小児肥満、食習慣、運動習慣、睡眠習慣、コホート研究、富山スタディ

\*1 富山医科薬科大学医学部保健医学助手      \*2 同研究生      \*3 同大学院生      \*4 同教授  
 \*5 北陸予防医学協会健診センター長      \*6 富山県高岡保健所所長  
 \*7 国立小児病院小児医療研究センター環境疫学室長      \*8 国立公衆衛生院疫学部主任研究官      \*9 同部長  
 \*10 産業医科大学産業生態科学研究所臨床疫学講師      \*11 同教授      \*12 慶応義塾大学保健管理センター講師  
 \*13 同教授      \*14 聖マリアンナ医科大学予防医学講師      \*15 同教授

## I 緒 言

先進諸国における小児肥満の罹患率は増加傾向にある<sup>1)2)</sup>。日本においても、1970年代における小児肥満の罹患率は3%程度であったが、1990年代以降は10%程度と約3倍に増加した<sup>2)</sup>。肥満は遺伝的要因の影響が強い事が知られているが<sup>3)4)</sup>、短期間の間に罹患率が増加したことから、運動不足やテレビの視聴時間の増加などの生活習慣の変化<sup>5)~8)</sup>や、総カロリーに占める脂質の摂取割合の増加などの食事内容の変化<sup>9)</sup>が、原因として注目されている。

小児肥満には高血圧、高脂血症、高尿酸血症、高インスリン血症、交感神経活動の亢進などの生物学的異常を伴うことが知られている<sup>10)11)</sup>。また、小児期に肥満であった人の40%以上は成人期においても肥満であること<sup>3)</sup>、成人期の肥満の治療は難しいこと<sup>12)</sup>、小児肥満の長期予後は全死亡・循環器疾患死亡などにおいて悪いこと<sup>13)14)</sup>が知られている。したがって、小児肥満の原因を明らかにするとともに、小児期からの予防対策が必要である。

著者らは、1989年度生まれの富山県在住の児童を対象として、3歳児健診時を初回調査とする追跡研究を実施してきた<sup>6)~8)</sup>。そこで、今回の研究では、3歳児健診時の児童・両親の肥満、食事内容、生活習慣が、6年後の小学4年時の肥満に関連するか評価する事を目的とした。

## II 方 法

### (1) 対象

対象は1989年4月2日から1990年4月1日生まれで、3歳児健診時に富山県在住であった10,177人。初回調査は1992年4月から1994年3月に実施された。健診に先立って、県内の各保健所から対象家庭に対して、両親の体格、児童の食事内容、生活習慣に関する質問票が配布され、両親が回答し、健診時に保健所にて質問票を回収した。その際、両親の文書による調査への参加の同意を得た。質問票の回収数は9,674人

(総対象者の95.1%)。そのうち8,743人(総対象者の85.9%)から、両親の体格、児童の食事内容、生活習慣に関する質問に完全な回答が得られた。追跡調査は、対象児童が小学4年時の1999年6月に実施された。追跡調査は、県内の各小学校を介して対象児童に質問票が配布され、各小学校を介して質問票が回収された。初回調査時の回答が完全であった8,743人のうち、追跡調査時に児童の体格についての回答が得られた6,762人(男児3,405人、女児3,357人：追跡率77.3%)を今回の解析対象とした。初回調査時の平均年齢は3.4歳(範囲：2.5~4.3歳)、平均追跡期間は6.3年(範囲：5.3~7.2年)であった。

### (2) 質問票

食習慣については、朝食の摂取頻度を「毎日食べる」から「殆ど食べない」の3段階で評価した。間食については、間食を摂取する時間を「決めている」から「決めていない」の3段階と、1日の間食回数が「1日1回以下」から「1回4回以上」の4段階で評価した。運動習慣は、同年代の子供と比較して「活発なほう」から「活発でない」の3段階と、運動時間について、「1日30分未満」から「2時間以上」の4段階で評価した。睡眠習慣は、起床時刻については「6時以前」から「8時以降」までの4段階で評価した。就寝時刻については「9時以前」から「11時以降」の4段階で評価した。睡眠時間については、昼寝を含む睡眠時間と昼寝を含まない睡眠時間をそれぞれ「9時間未満」から「11時間以上」の4段階で評価した。昼寝は、「1時間未満」から「3時間以上」の4段階で評価した。食事内容については、「肉類摂取」「魚介類摂取」など8項目をそれぞれ「1日1回以上食べる」から「食べない」の4段階で評価した。運動習慣の質問票は、エネルギー消費量の差を反映し、妥当性が高い事が示されている。食事調査法の詳細は他に報告されている<sup>15)</sup>。また、質問票の再現性は、3か月間の実施間隔で一致率が0.49~0.82であり、中程度以上の再現性がある<sup>16)</sup>。

(3) 体格測定と肥満の定義

初回調査時は、保健所にて身長・体重計を用いて体格測定を行った。追跡調査時は、児童の体格を両親が質問票に回答した。実測値を基準とした場合、両親が申告した児童の身長・体重による肥満判定の感受性は90.2~92.3%、特異性は98.8~99.0%であり、正確性が高いことが示されている<sup>17)</sup>。肥満度の指標としては、体格指数(BMI:体重 kg/身長m<sup>2</sup>)を用いた。児童の肥満の有無は、BMIで年齢・性別毎の過体重に相当するカットオフ値<sup>18)</sup>を用いて肥満の有無を判定した(初回調査時のカットオフ値は、男児はBMI17.55~18.13kg/m<sup>2</sup>、女児はBMI17.28~17.76kg/m<sup>2</sup>。追跡調査時は、男児はBMI19.10~19.84kg/m<sup>2</sup>、女児はBMI19.07~19.86kg/m<sup>2</sup>のカットオフ値を用いた。)。両親の肥満は、WHOの基準で過体重に相当するBMI25kg/m<sup>2</sup>以上を肥満と定義した。

(4) 統計解析

まず、今回の解析対象者と追跡調査での追跡不能者について、初回調査時の年齢、児童・両親のBMI、食事内容、生活習慣の差を比較し、追跡バイアスの評価を行った。年齢、BMIについては対応のないt検定で、食事内容、生活習慣についてはカイ二乗検定を用いて、男女別に評価した。次に、ロジスティック回帰分析を用いて、初回調査時の児童・両親の肥満、食事内

容、生活習慣の、6年後の肥満への寄与を評価した。単変量解析は男女別に行った。多変量解析では、初回調査時の年齢、性、児童・両親の肥満の有無、追跡期間を調整した。多変量解析のモデルの適合性はHosmer-Lemeshow検定を用いて判定した。また年齢・性と生活習慣による交互作用項を含むモデルも検討した。統計解析はSPSS(7.5.1J)を使用した。両側検定でp<0.05を有意とした。

III 結 果

初回調査時の年齢、児童・両親のBMI、食事内容、生活習慣については今回の解析対象者と追跡不能者と異ならなかった。したがって追跡バイアスはないと考えられた。

表1に、3歳児健診時の児童・両親の肥満と小学4年生の時の肥満との関係を示す。3歳児健診時に児童・父親・母親が肥満の場合、小学4年時の児童の肥満のオッズ比(95%信頼区間)は、それぞれ、5.70(4.72-6.88)、2.02(1.74-2.36)、2.69(2.18-3.32)と有意に高値であった。

表2に、3歳児健診時の食事内容と小学4年生の時の肥満との関係を示す。卵類、インスタント麺類、ファーストフード類の摂取頻度は、頻度が高いほど肥満のオッズ比が高値であった。逆に野菜類は、摂取頻度が低い場合に肥満のオ

表1 3歳児健診時の児童・両親の肥満と小学4年時の肥満との関連性

	男児(n=3,405)		単変量 OR(95%CI)	女児(n=3,357)		単変量 OR(95%CI)	多変量 OR(95%CI)
	非肥満 (n=2,762) n(%)	肥満 (n=643) n(%)		非肥満 (n=2,890) n(%)	肥満 (n=467) n(%)		
児の肥満	2,643(95.7)	516(80.2)	1.00	2,724(94.3)	324(69.4)	1.00	1.00
非肥満	119(4.3)	127(19.8)	5.47(4.18-7.14)	166(5.7)	143(30.6)	7.24(5.63-9.31)	5.70(4.72-6.88)
p			<0.001			<0.001	<0.001
父の肥満	2,314(83.8)	438(68.1)	1.00	2,347(81.2)	325(69.6)	1.00	1.00
非肥満	448(16.2)	205(31.9)	2.42(1.99-2.94)	543(18.8)	142(30.4)	1.89(1.52-2.35)	2.02(1.74-2.36)
p			<0.001			<0.001	<0.001
母の肥満	2,612(94.6)	566(88.0)	1.00	2,705(93.6)	367(78.6)	1.00	1.00
非肥満	150(5.4)	77(12.0)	2.37(1.77-3.16)	185(6.4)	100(21.4)	3.98(3.05-5.20)	2.69(2.18-3.32)
p			<0.001			<0.001	<0.001

注 1) OR:オッズ比, 95%CI:95%信頼区間

2) 多変量解析では、初回調査時の年齢、性、児童・両親の肥満の有無、追跡期間を独立変数として、3歳児健診時の児童・両親の肥満の、小学4年生時の肥満への寄与を評価した。3歳児健診時の児童・両親の肥満は、小学4年生時の肥満に強く関連していた。

ッズ比は高値であった。肥満に有意に寄与した食事内容に関する変数をすべて同時に多変量モデルに投入しても、関連性は有意であった。

表3に、3歳児健診時の生活習慣と小学4年生の時の肥満の関係を示す。朝食を「毎日食べる」に対して、「時々食べない」は1.19 (1.02-1.40)、間食時間を「決めている」に対して、「だいたい」で1.51 (1.12-2.02)、「決めていない」

で1.75 (1.29-2.37) と、食事摂取の不規則性と肥満が関連した。1日の間食回数と肥満とは関連を認めなかった。運動習慣では、同年代の児童と比較して「活発なほう」と答えた人に対して、「ふつう」と答えた群でオッズ比が低値であったが、運動時間では有意差を認めなく、結果に一致性がなかった。睡眠習慣については、起床時刻は肥満との関連性を認めなかった。それ

表2 3歳児健診時の食事内容と小学4年時の肥満との関連性

	男児 (n=3,405)		単変量 OR (95%CI)	女児 (n=3,357)		単変量 OR (95%CI)	多変量 OR (95%CI)
	非肥満 (n=2,762) n(%)	肥満 (n=643) n(%)		非肥満 (n=2,890) n(%)	肥満 (n=467) n(%)		
肉類摂取							
1回/日以上	1 536(55.6)	340(52.9)	1.00	1 478(51.1)	231(49.5)	1.00	1.00
1回/2~3日	1 024(37.1)	250(38.9)	1.10(0.92-1.32)	1 185(41.0)	198(42.4)	1.07(0.87-1.31)	1.05(0.91-1.21)
1回/週	160(5.8)	44(6.8)	1.24(0.87-1.77)	184(6.4)	34(7.3)	1.18(0.80-1.75)	1.13(0.85-1.49)
食べない	42(1.5)	9(1.4)	0.97(0.47-2.01)	43(1.5)	4(0.9)	0.60(0.21-1.67)	0.65(0.35-1.23)
傾向 P 値			0.232			0.69	0.819
魚介類摂取							
1回/日以上	1 444(52.3)	328(51.0)	1.00	1 523(52.7)	236(50.5)	1.00	1.00
1回/2~3日	1 108(40.1)	263(40.9)	1.05(0.87-1.25)	1 183(40.9)	188(40.3)	1.03(0.83-1.26)	0.96(0.83-1.11)
1回/週	143(5.2)	34(5.3)	1.05(0.71-1.55)	131(4.5)	32(6.9)	1.58(1.05-2.38)	1.17(0.87-1.59)
食べない	67(2.4)	18(2.8)	1.18(0.62-2.02)	53(1.8)	11(2.4)	1.34(0.69-2.60)	1.16(0.75-1.80)
傾向 P 値			0.491			0.102	0.553
卵類摂取							
1回/日以上	1 400(50.7)	357(55.5)	1.32(0.83-2.09)	1 482(51.3)	253(54.2)	2.13(1.03-4.44)	1.81(1.20-2.74)
1回/2~3日	1 093(39.6)	229(35.6)	1.08(0.68-1.73)	1 158(40.1)	190(40.7)	2.05(0.98-4.28)	1.49(0.98-2.27)
1回/週	150(5.4)	34(5.3)	1.17(0.66-2.10)	150(5.2)	16(3.4)	1.33(0.55-3.23)	1.35(0.81-2.26)
食べない	119(4.3)	23(3.6)	1.00	100(3.5)	8(1.7)	1.00	1.00
傾向 P 値			0.057			0.025	<0.001
牛乳・乳製品摂取							
1回/日以上	2 453(88.8)	579(90.0)	1.00	2 550(88.2)	415(88.9)	1.00	1.00
1回/2~3日	219(7.9)	46(7.2)	0.89(0.64-1.24)	243(8.4)	43(9.2)	1.09(0.77-1.53)	0.91(0.70-1.16)
1回/週	54(2.0)	10(1.6)	0.78(0.40-1.55)	58(2.0)	4(0.9)	0.42(0.15-1.17)	0.66(0.37-1.17)
食べない	36(1.3)	8(1.2)	0.94(0.44-2.04)	39(1.3)	5(1.1)	0.79(0.31-2.01)	0.94(0.51-1.75)
傾向 P 値			0.420			0.350	0.212
大豆・大豆製品摂取							
1回/日以上	1 241(44.9)	277(43.1)	1.00	1 311(45.4)	198(42.4)	1.00	1.00
1回/2~3日	1 270(46.0)	310(48.2)	1.09(0.91-1.31)	1 343(46.5)	227(48.6)	1.12(0.91-1.37)	1.06(0.92-1.22)
1回/週	192(7.0)	49(7.6)	1.14(0.81-1.61)	187(6.5)	34(7.3)	1.20(0.81-1.79)	1.11(0.85-1.46)
食べない	59(2.1)	7(1.1)	0.53(0.24-1.18)	49(1.7)	8(1.7)	1.08(0.50-2.32)	0.66(0.37-1.18)
傾向 P 値			0.889			0.261	0.889
野菜類摂取							
1回/日以上	2 215(80.2)	487(75.7)	1.00	2 428(84.0)	374(80.1)	1.00	1.00
1回/2~3日	310(11.2)	91(14.2)	1.34(1.04-1.72)	293(10.1)	66(14.1)	1.46(1.10-1.95)	1.37(1.12-1.68)
1回/週	78(2.8)	17(2.6)	0.99(0.58-1.69)	54(1.9)	10(2.1)	1.20(0.61-2.38)	1.01(0.64-1.58)
食べない	159(5.8)	48(7.5)	1.37(0.98-1.92)	115(4.0)	17(3.6)	0.96(0.57-1.62)	1.20(0.89-1.61)
傾向 P 値			0.030			0.302	0.047
インスタント麺類摂取							
1回/日以上	75(2.7)	19(3.0)	1.38(0.81-2.35)	94(3.3)	12(2.6)	1.02(0.54-1.91)	1.03(0.68-1.58)
1回/2~3日	745(27.0)	225(35.0)	1.65(1.32-2.06)	758(26.2)	151(32.3)	1.59(1.23-2.06)	1.59(1.33-1.90)
1回/週	1 042(37.7)	234(36.4)	1.22(0.98-1.52)	1 097(38.0)	186(39.8)	1.35(1.06-1.73)	1.26(1.06-1.50)
食べない	900(32.6)	165(25.7)	1.00	941(32.6)	118(25.3)	1.00	1.00
傾向 P 値			<0.001			0.043	<0.001
ファーストフード類摂取							
1回/日以上	19(0.7)	7(1.1)	1.70(0.71-4.07)	14(0.5)	4(0.9)	1.92(0.63-5.86)	1.85(0.90-3.80)
1回/2~3日	171(6.2)	42(6.5)	1.13(0.79-1.62)	155(5.4)	32(6.9)	1.38(0.93-2.07)	1.26(0.96-1.66)
1回/週	750(27.2)	199(30.9)	1.22(1.01-1.48)	810(28.0)	146(31.3)	1.21(0.97-1.45)	1.23(1.06-1.43)
食べない	1 822(66.0)	395(61.4)	1.00	1 911(66.1)	285(61.0)	1.00	1.00
傾向 P 値			0.045			0.018	0.002

注 1) OR: オッズ比, 95%CI: 95%信頼区間  
 2) 多変量解析では、初回調査時の年齢、性、児童・両親の肥満の有無、追跡期間を調整して、各食事内容の肥満への寄与を評価した。卵類、インスタント麺類、ファーストフード類の摂取頻度が高いほど、野菜類の摂取頻度が低くなるほど、肥満のオッズ比は高値であった。

に対して、就寝時刻が遅くなるほど、睡眠時間が短くなるほど肥満のオッズ比は高値となった。睡眠時間が「11時間以上」に対して、「10～11時間」では1.08 (0.82-1.42)、「9～10時間」で

表3 3歳児健診時の生活習慣と小学4年時の肥満との関連性

	男児 (n=3,405)		単変量 OR (95%CI)	女児 (n=3,357)		単変量 OR (95%CI)	多変量 OR (95%CI)
	非肥満 (n=2,762) n(%)	肥満 (n=643) n(%)		非肥満 (n=2,890) n(%)	肥満 (n=467) n(%)		
朝食							
毎日食べる	2 082(75.4)	478(74.3)	1.00	2 186(75.6)	331(70.9)	1.00	1.00
時々食べない	594(21.5)	145(22.6)	1.06(0.86-1.31)	613(21.2)	125(26.8)	1.35(1.08-1.69)	1.19(1.02-1.40)
殆ど食べない	86(3.1)	20(3.1)	1.01(0.62-1.66)	91(3.1)	11(2.4)	0.80(0.42-1.51)	1.00(0.66-1.50)
傾向 P 値			0.644			0.121	0.107
間食時間							
決めている	222(8.0)	35(5.4)	1.00	241(8.3)	26(5.6)	1.00	1.00
だいたいい	1 754(63.5)	390(60.7)	1.41(0.97-2.05)	1 758(60.8)	279(59.7)	1.47(0.96-2.25)	1.51(1.12-2.02)
決めていない	786(28.5)	218(33.9)	1.76(1.19-2.59)	891(30.8)	162(34.7)	1.69(1.09-2.61)	1.75(1.29-2.37)
傾向 P 値			0.001			0.022	<0.001
間食頻度							
1回/日以下	658(23.8)	160(24.9)	1.00	661(22.9)	113(24.2)	1.00	1.00
2回/日	1 524(55.2)	330(51.3)	0.89(0.72-1.10)	1 624(56.2)	266(57.0)	0.96(0.76-1.22)	0.94(0.79-1.11)
3回/日	525(19.0)	139(21.6)	1.09(0.84-1.40)	538(18.6)	80(17.1)	0.87(0.64-1.18)	1.01(0.82-1.25)
4回/日以上	55(2.0)	14(2.2)	1.05(0.57-1.93)	67(2.3)	8(1.7)	0.70(0.33-1.49)	0.74(0.44-1.23)
傾向 P 値			0.542			0.256	0.674
運動							
活発なほう	1 603(58.0)	416(64.7)	1.00	1 440(49.8)	257(55.0)	1.00	1.00
ふつう	1 103(39.9)	211(32.8)	0.74(0.61-0.88)	1 376(47.6)	198(42.4)	0.81(0.66-0.98)	0.79(0.68-0.90)
活発でない	56(2.0)	16(2.5)	1.10(0.63-1.94)	74(2.6)	12(2.6)	0.91(0.49-1.70)	0.97(0.62-1.50)
傾向 P 値			0.008			0.058	0.004
運動時間							
30分未満	583(21.1)	129(20.1)	1.00	663(22.9)	118(25.3)	1.00	1.00
30分～1時間	1 085(39.3)	260(40.4)	1.08(0.86-1.37)	1 213(42.0)	180(38.5)	0.83(0.65-1.07)	0.94(0.78-1.12)
1～2時間	804(29.1)	190(29.5)	1.07(0.83-1.37)	808(28.0)	122(26.1)	0.85(0.65-1.11)	1.02(0.84-1.23)
2時間以上	290(10.5)	64(10.0)	1.00(0.72-1.39)	206(7.1)	47(10.1)	1.28(0.88-1.86)	1.10(0.85-1.43)
傾向 P 値			0.921			0.696	0.406
起床時刻							
6時以前	39(1.4)	7(1.1)	0.60(0.26-1.38)	26(0.9)	2(0.4)	0.52(0.12-2.24)	0.47(0.22-1.01)
6～7時	673(24.4)	156(24.3)	0.77(0.58-1.03)	674(23.3)	137(29.3)	1.37(0.98-1.90)	0.90(0.71-1.13)
7～8時	1 744(63.1)	388(60.3)	0.74(0.57-0.96)	1 800(62.3)	270(57.8)	1.01(0.74-1.38)	0.82(0.67-1.01)
8時以降	306(11.1)	92(14.3)	1.00	390(13.5)	58(12.4)	1.00	1.00
傾向 P 値			0.146			0.049	0.365
就寝時刻							
9時以前	373(13.5)	80(12.4)	1.00	394(13.6)	56(12.0)	1.00	1.00
9～10時	1 483(53.7)	323(50.2)	1.02(0.78-1.33)	1 567(54.2)	247(52.9)	1.11(0.81-1.51)	1.09(0.88-1.35)
10～11時	818(29.6)	209(32.5)	1.19(0.90-1.58)	823(28.5)	145(31.0)	1.24(0.89-1.73)	1.29(1.02-1.62)
11時以降	88(3.2)	31(4.8)	1.64(1.02-2.64)	106(3.7)	19(4.1)	1.26(0.72-2.21)	1.51(1.03-2.21)
傾向 P 値			0.022			0.163	0.003
睡眠時間(昼寝を含まない)							
9時間未満	111(4.0)	35(5.4)	1.47(0.89-2.42)	88(3.0)	23(4.9)	2.03(1.12-3.67)	1.50(1.00-2.24)
9～10時間	1 051(38.1)	243(37.8)	1.07(0.76-1.54)	1 034(35.8)	193(41.3)	1.45(0.96-2.18)	1.19(0.90-1.57)
10～11時間	1 395(50.5)	321(49.9)	1.07(0.76-1.52)	1 535(53.1)	221(47.3)	1.12(0.75-1.68)	1.08(0.82-1.42)
11時間以上	205(7.4)	44(6.8)	1.00	233(8.1)	30(6.4)	1.00	1.00
傾向 P 値			0.292			0.001	0.026
昼寝時間							
1時間未満	1 671(60.5)	393(61.1)	1.00	1 793(62.0)	281(60.2)	1.00	1.00
1～2時間	884(32.0)	203(31.6)	0.98(0.81-1.18)	900(31.1)	152(32.5)	1.08(0.87-1.33)	1.02(0.86-1.18)
2～3時間	194(7.0)	45(7.0)	0.99(0.70-1.39)	190(6.6)	31(6.6)	1.04(0.70-1.55)	1.00(0.76-1.31)
3時間以上	13(0.5)	2(0.3)	0.65(0.15-2.91)	7(0.2)	3(0.6)	2.73(0.70-10.6)	0.85(0.29-2.51)
傾向 P 値			0.733			0.385	0.984
睡眠時間(昼寝を含む)							
9時間未満	40(1.4)	13(2.0)	1.56(0.81-3.01)	48(1.7)	12(2.6)	1.81(0.92-3.55)	1.58(0.96-2.61)
9～10時間	602(21.8)	157(24.4)	1.25(0.96-1.64)	569(19.7)	109(23.3)	1.39(1.02-1.89)	1.30(1.05-1.61)
10～11時間	1 587(57.5)	362(56.3)	1.10(0.87-1.38)	1 701(58.9)	267(57.2)	1.14(0.87-1.49)	1.09(0.91-1.32)
11時間以上	533(19.3)	111(17.3)	1.00	572(19.8)	79(16.9)	1.00	1.00
傾向 P 値			0.054			0.014	0.005

注 1) OR:オッズ比, 95%CI:95%信頼区間  
 2) 多変量解析では、初回調査時の年齢、性、児童・両親の肥満の有無、追跡期間を調整して、各生活習慣の肥満への寄与を評価した。小学4年時の肥満と関連した3歳児健診時の生活習慣は、朝食の欠食、不規則な間食の摂取、就寝時刻が遅く睡眠時間が短い睡眠習慣であった。運動習慣は調査項目で結果に一致性がなかった。

1.19 (0.90-1.57), 「9時間未満」で1.50 (1.00-2.24)と量反応関係を認めた。昼寝の時間と肥満とは関連性を認めなかった。肥満に有意に寄与した生活習慣のうち、朝食の摂取、間食の規則性、運動の活発さ、睡眠時間(昼寝を含まない)を同時に多変量モデルに投入しても、これらの要因と肥満との関連性は有意であった(就寝時刻は睡眠時間との相関が高く、また生物学的機序からは睡眠時間が肥満に重要であると考えられるので、多重共線性の問題を避けるために、就寝時刻も有意であったが睡眠時間のみを投入した。)

Hosmer-Lemeshow検定では、すべてのロジスティックモデルは適合性がある事が示された。また年齢・性と生活習慣による交互作用項はいずれも有意ではなかった。

#### IV 考 察

今回の研究において、3歳児健診時の要因で6年後の小学4年時の肥満と関連した要因は、3歳児健診時の児童・両親の肥満、卵類・インスタント麺類・ファーストフード類の摂取が多く、野菜類の摂取が少ない食事、朝食の欠食と間食の時間が不規則という不規則な食習慣、就寝時刻が遅く睡眠時間が短いという睡眠習慣であった。

両親が肥満の場合、子供の肥満のリスクが高くなる事は知られている<sup>3)</sup>。肥満の両親を持つ子供は、不規則な食生活、テレビの視聴時間が長い、運動不足、睡眠時間が短いなどの肥満になりやすい生活習慣をもつ比率が高い事が示唆されており<sup>19)</sup>、そのことが遺伝的な影響に加えて、親子の体格の関係性を強めていると考えられる。

食事内容では、卵類、インスタント麺類、ファーストフード類の摂取頻度が高いほど、野菜類の摂取頻度が低いほど肥満との関連性が強かったが、脂質が多く繊維が少ない食事が肥満と関連すると言換えてもよいと思われる。幼児の平均エネルギー摂取量は、戦後、著変がないが、総摂取量に対する脂質の摂取量は1950年代

が13%程度であるのに対して、1980年代以降には30%以上に上昇している<sup>2)</sup>。脂質に富む食事は他と比較して過食に陥りやすく、またエネルギー密度が高く吸収率も高いため、摂取エネルギー量が過剰になりやすい事が知られている<sup>9)</sup>。そのことが、脂質の摂取割合の増加が肥満を招く原因とされる<sup>9)</sup>。逆に野菜に含まれる繊維には、かさを増す作用があるため、満腹になりやすく、過量摂取を防ぎ、肥満を予防する役割がある事が知られている<sup>9)</sup>。したがって、今回の研究結果は過去の研究結果と一致している。

食習慣については、朝食の欠食や不規則な間食の摂取という食事摂取の不規則さと肥満との関連性が認められ、間食の回数とは関連性を認めなかった。不規則な食習慣と肥満との関係についての生物学的機序は不明であるが、過去のインスリン非依存性糖尿病患者における研究で、通常の食事や間食摂取の不規則な患者は、血糖コントロールが悪いとする研究がある<sup>20)</sup>。この原因としては、直接の代謝の変化、欠食すると次の食事で過剰にエネルギーを摂取する、他の生活習慣も同様に悪くそれがコントロールの悪化に結びつく、などの可能性が指摘されている。今回の研究では、肥満に寄与する他の要因を統計学的に調整しても不規則な間食は有意であったが、今回検討していない生活習慣による交絡や生物学的機序の検討が今後必要である。

運動習慣については、子供の活発さを指標とした場合、「活発である」に対して「ふつう」で肥満のオッズ比が低値であったが、運動時間と肥満とは関連性がなく、結果に一致性がなかった。過去の身体的活動と肥満に関する縦断研究においても、結果は必ずしも一致していない。また、肥満の指標として皮脂厚を用いた場合は、身体的活動と肥満との間に負の関係が認められても、BMIを指標とした場合には関連性が認められなかった、とする研究もある<sup>5)</sup>。その原因として、身体的活動度が高いと脂肪量は減少するが、逆に除脂肪体重(主に筋骨格)は増加するため、BMIを指標とすると脂肪量の減少と除脂肪体重の増加の混合した影響を見ることになり、脂肪量を直接反映する皮脂厚を指標とした場合

と結果が一致しないのではないかと考えられている<sup>9)</sup>。したがって、今回の運動と肥満に関して結果に一致がない事については、今後の検討を要する。

今回の研究の新しい知見として、睡眠時間と肥満との縦断的關係が認められた事が挙げられる。過去の横断研究において、睡眠時間と肥満に量反応關係がある事が示唆されていたが<sup>8)</sup>、肥満には精神的な問題や睡眠時無呼吸症候群などの身体的な問題を伴う事があり<sup>10)</sup>、これらの病態では睡眠障害を招く可能性があることから、肥満が睡眠時間減少の原因である可能性を否定できなかった。しかし、今回の研究により睡眠時間の減少が肥満に先行する事が明らかとなった。

睡眠時間が縦断的に肥満と関連する事については、以下のような生物学的なメカニズムが考えられる。成長ホルモンは、1日の中で睡眠中の最初の徐波睡眠時に特に多く分泌されるホルモンであるが<sup>21)</sup>、蛋白合成と共に夜間の脂肪分解に重要な役割を果たしている。睡眠時間が減少すると徐波睡眠時間が減少し、成長ホルモンの分泌量が減少するため<sup>21)</sup>、夜間の脂肪分解が抑制されて肥満化する事が考えられる。また、実験的に睡眠不足の状態にすると、交感神経活動の亢進、耐糖能異常、副腎皮質ホルモンの増加など、肥満の発症に関係した病態を引き起こす可能性が指摘されている<sup>22)</sup>。

今回の研究の解釈については以下の注意が必要であると考えられる。まず、小児の生活習慣は、成長に伴って変化する事が考えられるが、今回の研究では6年間での生活習慣の変化は考慮に入れていない。過去の研究で、3歳児健診時の生活習慣や食事内容の特徴はその後も継続することが示されているが<sup>23)</sup>、ある程度は変化するため、今回の関連性は、要因の本来の肥満との関連性を過小評価している可能性がある。また、3歳児健診時の質問票にはテレビの視聴時間に関する質問がなかったため、今回の研究では、テレビの視聴時間と肥満との関連性、また、テレビの視聴が他の生活習慣と肥満との関連性に対して交絡要因となるかについては評価

できなかった。しかし、われわれの小学1年時の横断研究において、テレビの視聴時間を調整した上での各生活習慣と肥満との関連性を評価しているが、今回の研究結果とは一致している<sup>8)</sup>。したがって、テレビの視聴が他の生活習慣と肥満との関連性に対して交絡要因として作用して、各生活習慣と肥満との関連性が有意となっている訳ではないと考えられる。

## V 結 論

3歳時の児童・両親の肥満、食事内容、生活習慣がその後の肥満と関連する。したがって、小児肥満の予防対策は、少なくとも3歳からの対策が必要である。

## 謝辞

本調査の実施に際して、富山県厚生部、県内の各保健所、富山県学校保健会、県内の各小学校のご協力をいただきました。保健所長の先生方、保健婦の皆様、小学校長、クラス担任の先生方、養護教諭の皆様に厚く御礼申し上げます。また、対象児童の保護者の皆様には、長期にわたりご協力を頂きまして誠に感謝の念に絶えません。また、本調査の実施に際して、山崎康子さん、安念のり子さんには、調査票の作製・整理等の事務的な労を取っていただきました。あわせて御礼申し上げます。本調査は、厚生科学研究補助金(H10-子ども-020)、富山県医師会研究助成金の助成を受けて実施されました。

## 文 献

- 1) Troiano RP, Flegal KM, Kuczmarski RJ, et al. Overweight prevalence and trends for children and adolescents: The National Health and Nutrition Examination Surveys, 1963 to 1991. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995; 149: 1085-91.
- 2) 村田光範. 子どもと生活習慣病 *日医雑誌* 1998; 119: 917-20.
- 3) Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, et al. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *N Engl J Med*

- 1997 ; 337 : 869-73.
- 4) Stunkard AJ, Harris JR, Pederson NL, et al. The body-mass index of twins who have been reared apart. *N Engl J Med* 1990 ; 322 : 1483-7.
  - 5) Twisk JWR, Kemper HCG, van Mechelen W, et al. Body fatness : longitudinal relationship of body mass index and the sum of the skinfolds with other risk factors for coronary heart disease. *Int J Obes*, 1998 ; 22 : 915-22.
  - 6) Kagamimori S, Yamagami T, Sokejima S, et al. The relationship between lifestyle, social characteristics and obesity in 3-year-old Japanese children. *Child Care Health Dev* 1999 ; 25 : 235-47.
  - 7) Takahashi E, Yoshida K, Sugimori H, et al. Influence factors on the development of obesity in 3-year-old children based on the Toyama study. *Prev Med* 1999 ; 28 : 293-6.
  - 8) 関根道和, 山上孝司, 沼田直子ら. 睡眠時間と小児肥満の量反応関係—富山出生コホート研究の横断的評価—. *J Epidemiol* 2000 ; 10 : s83.
  - 9) 1999 ASNS symposium proceedings. Dietary composition and obesity : Do we need to look beyond dietary fat? American Society for Nutritional Sciences Annual Meeting ; April 17-21, 1999 ; Washington D.C. *J Nutr* 2000 ; 130 : 267s-288s.
  - 10) 山崎公恵, 村田光範. 小児・学童における肥満 : 合併症. *日本臨床* 1995 ; 53 : s524-8.
  - 11) Sekine M, Izumi I, Yamagami T, et al. Obesity and cardiac autonomic nerve activity in healthy children : Results of the Toyama Birth Cohort Study. *Envir Health Prev Med* (in press)
  - 12) NIH Technology Assessment Conference Panel. Consensus Development Conference, 30 March to 1 April 1992 [Review]. *Ann Intern Med* 1993 ; 119 (7 Pt 2) : 764-70.
  - 13) Must A, Jacques PF, Dallal GE, et al. Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents : A follow-up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935. *N Engl J Med* 1992 ; 327 : 1350-5.
  - 14) Mossberg H-O. 40-year follow-up of overweight children. *Lancet* 1989 ; 2 : 491-3.
  - 15) 大国真彦編. 小児期からの成人病予防に関する研究. 厚生省心身障害研究. 平成3年度研究報告書 1992.
  - 16) 吉村健清, 荻本逸郎, 徳井教孝ら. 富士スタディの生活習慣調査票の再現性の検討. 厚生省心身障害研究 小児期からの健康的なライフスタイルの確立に関する研究 平成5年度研究報告書 1995 ; 311-8.
  - 17) 関根道和, 山上孝司, 鏡森定信. 両親の申告による子供の身長・体重の正確性—富山出生コホート研究の結果より—. *日衛誌* 2001 ; 56 : 271.
  - 18) Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, et al. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide : international survey. *BMJ* 2000 ; 320 : 1240-3.
  - 19) Sekine M, Yamagami T, Saito T, et al. Characteristic lifestyles in 6-year-old children with obese parents : Results of the Toyama Birth Cohort Study. *Envir Health Prev Med* (in press)
  - 20) Schmidt LE, Rost KM, McGill JB, et al. The relationship between eating patterns and metabolic control in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Diabetes Educ* 1994 ; 20 : 317-21.
  - 21) Sheen AJ, Byrne MM, Plat L, et al. Relationship between sleep quality and glucose regulation in normal humans. *Am J Physiol* 1996 ; 271 : E261-E270.
  - 22) Spiegel K, Leproult R, Cauter EV. Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function. *Lancet* 1999 ; 354 : 1435-9.
  - 23) 山上孝司, 沼田直子, 飯田恭子ら. 3歳時の生活習慣の9歳時における継続性. 平成11年度厚生科学研究 (子ども家庭総合研究事業) 報告書 (第3/6) 2000 : 269-74.